

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04173867 A**

(43) Date of publication of application: **22.06.92**

(51) Int. Cl

C08L 83/04
C08G 77/22
C08K 7/26
C08L 61/06
C09J183/04

(21) Application number: **02299798**

(22) Date of filing: **07.11.90**

(71) Applicant: **NATL SPACE DEV AGENCY
JAPAN<NASDA> KAWASAKI
HEAVY IND LTD YOKOHAMA
RUBBER CO LTD:THE**

(72) Inventor: **FUKUSHIMA YUKIO
NAKAMURA TOMIHISA
FUJITA TAKESHI
NIWA SENJI
MOTOYAMA CHIKAKOTO
SOMEYA YOSHIAKI
KOSUGI CHIKAYOSHI
FUJIWARA ISAMU
KAWABATA HIDEKAZU**

(54) **LIGHTWEIGHT, THERMAL INSULATING RUBBER
COMPOSITION**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain the title composition excellent in adherability, execution suitability, mechanical properties and shape retainability, useful for aerospace equipment by incorporating a room temperature-curable condensed-type polysiloxane polymer with each specific microballoons and inorganic component.

CONSTITUTION: The objective composition can be obtained by incorporating (A) a room temperature-curable

condensed-type polysiloxane polymer (pref. diorganopolysiloxane straight chain polymer) with (B) a mixture of B₁: microballoons consisting of borosilicate and B₂: microballoons consisting of phenolic resin with the weight ratio B₁/B₂=(50:50) to (100:0) at the weight ratio A/B=(25:75) to (75:25) and then (C) 3-50 pts.wt., based on 100 pts.wt. of the components A and B, of an inorganic component made up of C₁: antimony oxide and C₂: a phosphoric ester compound with the weight ratio C₁/C₂ = pref. (20:80) to (40:60).

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑯ 公開特許公報 (A) 平4-173867

⑮ Int. Cl.⁵C 08 L 83/04
C 08 G 77/22
C 08 K 7/26

識別記号

L RX

庁内整理番号

6939-4 J
6939-4 J
7167-4 J *

⑯ 公開 平成4年(1992)6月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 軽量断熱性ゴム組成物

⑰ 特願 平2-299798

⑰ 出願 平2(1990)11月7日

⑰ 発明者	福島 幸夫	東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内
⑰ 発明者	中村 富久	東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内
⑰ 発明者	藤田 猛	東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内
⑰ 発明者	丹羽 宣治	岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内
⑰ 出願人	宇宙開発事業団	東京都港区浜松町2丁目4番1号
⑰ 出願人	川崎重工業株式会社	兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
⑰ 出願人	横浜ゴム株式会社	東京都港区新橋5丁目36番11号
⑰ 代理人	弁理士 小川 信一	外2名

最終頁に続く

明細書

1. 発明の名称 軽量断熱性ゴム組成物

2. 特許請求の範囲

室温硬化性の縮合型ポリシロキサン重合体Ⅰに対し、珪酸シリカからなるマイクロバルーンAとフェノール樹脂からなるマイクロバルーンBとの混合比A/Bが重量比で50/50～100/0であるマイクロバルーンⅡを、前記縮合型ポリシロキサン重合体ⅠとマイクロバルーンⅡとの混合比Ⅰ/Ⅱが重量比で25/75～75/25になるように配合すると共に、酸化アンチモンCとリソ酸エステル系化合物Dとからなる無機化合物Ⅲを、前記縮合型ポリシロキサン重合体Ⅰとマイクロバルーン混合物Ⅱとの和(I+II)100重量部当たり3～50重量部の範囲で配合した軽量断熱性ゴム組成物。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は接着性、施工性、機械特性に優れ、加熱減量が少なく、形状保持性に優れた軽量断

熱性ゴム組成物に関する。

(従来の技術)

航空機や宇宙用ロケット等の航空宇宙機器が高速で飛翔するとき、空気等との摩擦によって生じる空力加熱やこれら航空宇宙機器のエンジン周りの熱から機体本体とペイロードを保護し、機体各部の温度を適切な値にするため各種多様な断熱材が使用されている。このような断熱材として、たとえば、コルクにフェノール樹脂を含浸したシート状断熱材とか、付加型シリコーンゴムにフェノール樹脂からなるマイクロバルーン(以下、フェノールバルーンと略す)及び/又はガラスからなるマイクロバルーン(以下、ガラスバルーンと略す)を混合した断熱性組成物からなる断熱材が知られている。

しかしながら、前者は、接着剤を用いて機体に貼り付けなければならず、真空バッグ等の加圧設備や接着剤を硬化させるオープン等の加熱設備が必要であると共に、作業工数が多くなって施工が煩雑になっていた。また、熱伝導率が

高いので厚くしなければ十分な断熱効果が得られないため、機体の重量が増大するという欠点があった。一方、後者の組成物も接着性が悪く、他種の接着剤を併用する必要があるため、同様に施工性が悪く、接着剤により断熱材が厚くなるため全体として重量が増加するという欠点があった。

さらに前記航空宇宙機器の機体に施工される断熱材には、前述の接着性、施工性、軽量性、断熱性に加えて、空力加熱を受けた場合の加熱減量が少なく、形状保持性に優れていること、空力加熱のような熱衝撃、航空宇宙機器が分離する際の荷重衝撃並びに被施工体の組立時の大変形等によって、施工部分からクラックが発生したり、剥離したりする危険がなく、機械特性、特に高温における機械特性と可撓性に優れていることが必要である。

(発明が解決しようとする課題)

本発明の目的は、高度の断熱性を必要とする航空宇宙機器の機体等の被施工体に対し、接着

剤を使用しないで施工できる優れた接着性と施工性を有する軽量断熱性ゴム組成物（以下、ゴム組成物という）を提供するにある。他の目的は、優れた形状保持性を有し、熱衝撃、荷重衝撃、大変形等により施工部分からクラックや剥離が生ずることのない機械特性と可撓性に優れたゴム組成物を提供するにある。

(課題を解決するための手段)

このような本発明の目的は、室温硬化性の縮合型ポリシロキサン重合体Ⅰに対し、硼珪酸シリカからなるマイクロバルーンAとフェノール樹脂からなるマイクロバルーンBとの混合比A/Bが重量比で50/50～100/0であるマイクロバルーンⅡを、前記縮合型ポリシロキサン重合体ⅠとマイクロバルーンⅡとの混合比Ⅰ/Ⅱが重量比で25/75～75/25になるように配合すると共に、酸化アンチモンCとリン酸エステル系化合物Dとからなる無機化合物Ⅲを、前記縮合型ポリシロキサン重合体Ⅰとマイクロバルーン混合物Ⅱとの和(Ⅰ+Ⅱ)100重量部当たり

3～50重量部の範囲になるように配合したゴム組成物によって達成することができる。

本発明のゴム組成物において、室温で硬化する縮合型ポリシロキサン重合体（以下、ポリシロキサン重合体と略す）Ⅰは、マイクロバルーンⅡの接合剤であるのみならず、本発明のゴム組成物を、他の接着剤と併用しなくても金属、繊維強化プラスチック（FRP）等の非金属からなる被施工体に対して良好な接着性を示すものとなる。また、ポリシロキサン重合体Ⅰは、本発明のゴム組成物の機械特性と可撓性を向上させ、前述した大変形、熱衝撃、衝撃荷重によって施工部分からクラックや剥離が発生し難いようにする。しかもこのポリシロキサン重合体Ⅰは、本発明のゴム組成物に対し、室温で硬化させても高温で硬化させた場合と変わらない優れた接着性を付与する。

上述のような作用効果を有するポリシロキサン重合体Ⅰとしては、Ⅰ液型または二液型で、室温で硬化可能なジオルガノポリシロキサン直

鎖状重合体が好ましく使用される。このようなジオルガノポリシロキサン直鎖状重合体の例としては、末端にアルコキシ基やアセトキシ基を有し、空気中の水分と反応して硬化可能なもの又は水酸基やアルキル基、アルコキシシラン基等の多官能基を有し、末端の前記水酸基と多官能基とが鋸、白金などの有機系金属塩で縮合するもの等があるが、これらに限定されるものではない。

本発明のゴム組成物において、マイクロバルーンⅡは、硼珪酸シリカからなるマイクロバルーン（以下、シリカバルーンという）Aを主成分とし、必要によりフェノールバルーンBが併用される構成からなり、ゴム組成物に対して前述した航空宇宙機器の飛翔時の空力加熱から機体を保護する優れた断熱性を付与する。

シリカバルーンAは硼珪酸シリカが中空状に粒状体を構成したものであって、加熱減量が小さく、優れた耐熱性、断熱性、形状保持性を有するため、厚くしなくとも本発明のゴム組成物

に高度の耐熱性、断熱性並びに形状保持性を付与する。このシリカバーレーンの形状、物理特性としては、ゴム組成物中に均一に混合でき、その機械特性を損なわないものであればよく、好ましくは最大径 125 μ 、最小径 44 μ 、平均粒子径 70 μ ~ 90 μ 、嵩密度 0.14 ~ 0.16 g/cm³、真密度 0.20 ~ 0.30 g/cm³ であるものがよい。

一方、フェノールバルーン B は、中空粒状体であることによって密度が小さく、かつ熱制御性を有する。すなわち、空力加熱により炭化する時、炭化水素やその他の気体を発生し、その潜熱で熱エネルギーを吸収する性質を有している。したがって、本発明のゴム組成物を軽量化すると共に熱制御性を付与することができる。このようなフェノールバルーン B の代表例としては、フェノールホルムアルデヒド縮合物を素材とするものが好ましく、また、形状及び物理特性として最大径 120 μ 、最小径 5 μ 、平均粒子径 35 ~ 48 μ 、嵩密度 0.10 ~ 0.15 g/cm³、真密度 0.21 ~ 0.35 g/cm³ であることが好ましい。

ンチモン C とリン酸エステル系化合物 D となる無機化合物 III は、ゴム組成物の加熱減量を小さくし、形状保持性をより一層向上させるようする。この無機化合物 III はポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II との和 (I + II) 100 重量部当たり 3 ~ 50 重量部の範囲となるように配合する。この無機化合物 III の量が 3 重量部未満では、本発明のゴム組成物の加熱減量を低減し、形状保持性を十分に向上させることができ難い。また、50 重量部を超えると重量が増大し、宇宙航空機等の推進システムの負担を低減できなくなる。

なお、この酸化アンチモン C とリン酸エステル系化合物 D との混合比 C / D は特に限定されるものではないが、ゴム組成物の密度を低い水準に維持する上では、前記混合比 C / D は重量比で 20 / 80 ~ 40 / 60 の範囲にすることが望ましい。

また、本発明のゴム組成物には、ウィスカ、ショッブドファイバー、ビーズ等の各種補強材、

本発明のゴム組成物には、上記フェノールバルーン B が配合されている方が望ましいが、配合する場合は、マイクロバルーン II を構成するシリカバーレーン A とフェノールバルーン B との混合比 A / B は重量比で 50 / 50 ~ 100 / 0 の範囲となるようとする。この混合比 A / B が 50 / 50 未満では、本発明のゴム組成物にシリカバーレーン A に基づく耐熱性、断熱性並びに形状保持性を十分に付与できない。

以上説明したポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II とは、その混合比 I / II が重量比で 25 / 75 ~ 75 / 25 の範囲で混合されて、本発明のゴム組成物を構成する。この混合比 I / II が 25 / 75 未満では、本発明のゴム組成物は、ポリシロキサン重合体 I に基づく接着性、施工性、機械特性、可操作性が十分に発揮されなくなる。他方、混合比 I / II が 75 / 25 を超えると、マイクロバルーン II に基づく断熱性を十分に付与することが難しくなる。

さらに本発明のゴム組成物において、酸化ア

充填剤、アエロジル、ベントナイト等のタレ止め剤等を使用目的または用途に応じて適宜配合することができる。

このような本発明のゴム組成物を施工するには、溶剤で希釈し、スプレーコーティングにより施工することができる。また、キャスティングやコテ塗りによっても施工可能であり、スプレー設備がなくても施工することができる。さらに室温で硬化するので、オープン等の加熱設備を使用することなく施工できる。

ゴム組成物を希釈するための溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル、トルエン、キシレン、メチレンジクロライド、トリクロロエタン、n-ヘキサン、シクロヘキサン、エチレングリコールモノメチルエーテル等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。これらの溶剤は單一または少なくとも 2 種類を混合して使用することが

できる。

本発明のゴム組成物が施工される被施工体としては、主として航空機やロケットフェアリングなどの航空宇宙機器であるが、その外に各種の加熱炉、オーブンなどの電気的ヒーター、建材など、これらに限定されることなく、幅広く適用することができる。

(実施例)

第1表に示した配合組成を有する2種類のゴム組成物を作製した。

第1表

配合成分	実施例 1	実施例 2
ポリシロキサン重合体 I 硬化剤 硬化促進剤	100 10 0.3	100 10 0.3
シリカバールーン A フェノールバールーン B 酸化アンチモン C リン酸エステル系化合物 D ガラスチョップ	120 — 10 10 —	110 10 10 10 6

第1表中、ポリシロキサン重合体 I は信越化学工業製の硬化剤 CAT 1402 T と硬化促進剤

加熱して硬化させることにより施工した。

また、比較例のゴム組成物は溶剤で希釈困難なため、キャステイング（またはコテ塗り）により、同様にアルミ板上に3mmの厚さに塗布し、50℃で8時間（加熱設備としてオーブンを用いて）、加熱硬化させることにより施工した。

実施例1及び2のゴム組成物は、比較例のゴム組成物に比べて施工性に優れていた。

これらの断熱材の密度(g/cm³)、80℃における熱伝導率(w/m, k)、室温(24℃)と200℃における引張強さ(Kgf/cm²)および室温(24℃)と200℃におけるフラットワイズ接着強さ(Kgf/cm²)を測定した。また、加熱試験を行った。結果を第2表に示した。

密度、熱伝導率、引張強さ、フラットワイズ接着強さおよび加熱試験は、下記の方法により測定した。

密度：ASTM D 792に規定されている方法に準じて測定した。

熱伝導率：JIS-A-1412に規定されている方法

KBE 903を配合した縮合型オルガノポリシロキサン KE 1402L

シリカバールーン A は日本シリカ製のシリカバールーン SI

フェノールバールーン B は UCC 社製の BJ0-0930

酸化アンチモン C は日産化学工業製の 5 酸化アンチモン

リン酸エステル系化合物 D は第一工業製薬製の "ビロガード SR-270" である。

一方、比較のため、主剤 100重量部、硬化剤 10重量部促進剤 2重量部からなる付加型ポリシロキサン重合体 100重量部に対して、前記シリカバールーン SI 110重量部、フェノールバールーン BJ0-0930 10重量部、ガラスチョップ 6重量部を配合したゴム組成物を作成した。

この場合、実施例1及び2のゴム組成物はメチルエチルケトンを用いて希釈し、ビンクス (Binks) 7E2 スプレーガンを用いてアルミ板上に3mmの厚さに塗布し、室温(24℃)で72時間

に準じて測定した。

引張強さ：ASTM D 638に規定されている方法に準じて測定した。

フラットワイズ接着強さ：米国ミリタリースタンダード (MIL-STD) 401に規定されている方法に準じて測定した。

加熱試験：ガスバーナーで加熱し、表面温度を500℃に調整する。500℃で5分間加熱したときの外観を観察した。

第2表

	実施例 1	実施例 2	比較例
密度 (g/cm ³) 熱伝導率 (w/m, k) 80℃	0.34 0.101	0.33 0.102	0.33 0.107
引張強さ (Kgf/cm ²) 24℃ 200℃	5.6 4.9	5.7 4.8	5.5 4.6
フラットワイズ接着強さ (Kgf/cm ²) 24℃ 200℃	5.8 3.0	6.2 2.9	1.0 剥離
加熱試験		亀裂なし	表面に 亀裂を 生じ、 灰化し 脆い

第2表から、本発明のゴム組成物は比較例に比べて、室温並びに200℃の高温における引張強さとフラットワイズ接着強さがいずれも大きい。しかも熱伝導率が小さく、加熱試験により比較例では亀裂を生じ、灰化して脆くなっていたのに対し、実施例1及び2はいずれも亀裂を生ずることがなかった。

〔発明の効果〕

本発明のゴム組成物は、縮合型ポリシロキサン重合体Ⅰが優れた接着性を有するため、他の接着剤を併用しなくても施工することができる。しかも室温で硬化させても高温で硬化させた場合と変わらない優れた接着性を有するため、加圧設備や加熱設備を使用しないで施工することができる。また、溶剤で希釈できるためスプレー塗装により施工することができる。さらに優れた機械特性、可撓性を有しているから、大変形、熱衝撃、衝撃荷重等により施工部分からクラックや剥離が生じることがない。

他方、マイクロバルーンⅡとして、軽量で断

熱性と形状保持性に優れたシリカバルーンAを配合したから、厚くしなくとも断熱性と形状保持性を与えることができる。さらにこのシリカバルーンAにフェノールバルーンBを併用した場合は、より一層軽量にすることができる、しかも熱制御性を付与することができる。

さらに無機化合物Ⅲとして酸化アンチモンCとリン酸エステル系化合物Dとの混合物を配合したので、ゴム組成物の加熱減量をより一層少なくし、形状保持性を大幅に向上することができる。

代理人 弁理士 小川信一

弁理士 野口賢照

弁理士 斎下和彦

第1頁の続き

⑤Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号
C 08 L 61/06	LNB	8215-4J
C 09 J 183/04	JGG	6939-4J
⑥発明者 元山 近思	岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内	
⑥発明者 染谷 佳昭	神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社平塚製造所内	
⑥発明者 小杉 周義	神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社平塚製造所内	
⑥発明者 藤原 勇	神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社平塚製造所内	
⑥発明者 川端 英一	神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社平塚製造所内	

JP2990534B2

1999-12-13

Bibliographic Fields

Document Identity

(19)【発行国】	(19) [Publication Office]
日本国特許庁(JP)	Japan Patent Office (JP)
(12)【公報種別】	(12) [Kind of Document]
特許公報(B2)	Japanese Patent Publication (B2)
(11)【特許番号】	(11) [Patent Number]
第2990534号	second 990534 number
(45)【発行日】	(45) [Issue Date]
平成11年(1999)12月13日	1999 (1999) December 13 days
(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成4年(1992)6月22日	1992 (1992) June 22 days

Filing

(24)【登録日】	(24) [Registration Date]
平成11年(1999)10月15日	1999 (1999) October 15 days
(21)【出願番号】	(21) [Application Number]
特願平2-299798	Japan Patent Application Hei 2 - 299798
(22)【出願日】	(22) [Application Date]
平成2年(1990)11月7日	1990 (1990) November 7 days
【審査請求日】	{Request for Examination day}
平成9年(1997)6月13日	1997 (1997) June 13 days

Public Availability

(45)【発行日】	(45) [Issue Date]
平成11年(1999)12月13日	1999 (1999) December 13 days
(43)【公開日】	(43) [Publication Date of Unexamined Application]
平成4年(1992)6月22日	1992 (1992) June 22 days

Technical

(54)【発明の名称】	(54) [Title of Invention]
軽量断熱性ゴム組成物	LIGHT WEIGHT INSULATING ABILITY RUBBER COMPOSITION
(51)【国際特許分類第6版】	(51) [International Patent Classification, 6th Edition]
C08L 83/06	C08L 83/06
C08K 5/521	C08K 5/521
5/59	5/59
7/22	7/22

7/26	7/26
C08L 61/06	C08L 61/06
// C09J183/06	//C09J183/06
【FI】	【FI】
C08L 83/06	C08L 83/06
C08K 5/521	C08K 5/521
5/59	5/59
7/22	7/22
7/26	7/26
C08L 61/06	C08L 61/06
C09J183/06	C09J183/06
【請求項の数】	[Number of Claims]
1	1
【全頁数】	[Number of Pages in Document]
5	5
(58)【調査した分野】	(58) [Field of Search]
(Int. Cl. 6, DB名) C08L 83/04 C08L 83/06 C08K 7/22 C08K 7/26 C08L 6/06 C08K 5/521 C08K 5/59	(International Class 6,DB name) C08L 83/04 C08L 83/06 C08K 7/22 C08K 7/26 C08L 6/06 C08K 5/521 C08K 5/59
(65)【公開番号】	(65) [Publication Number of Unexamined Application (A)]
特開平4-173867	Japan Unexamined Patent Publication Hei 4 - 173867
Parties	
Assignees	
(73)【特許権者】	(73) [Patent Rights Holder]
【識別番号】	[Identification Number]
999999999	999999999
【氏名又は名称】	[Name]
宇宙開発事業団	NASDA
【住所又は居所】	[Address]
東京都港区浜松町2丁目4番1号	Tokyo Prefecture Minato-ku Hamamatsu-cho 2-Chome 4-1
(73)【特許権者】	(73) [Patent Rights Holder]
【識別番号】	[Identification Number]
999999999	999999999
【氏名又は名称】	[Name]
川崎重工業株式会社	KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES LTD. (DB 69-053-5661)

JP2990534B2

1999-12-13

【住所又は居所】

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(73)【特許権者】

【識別番号】

999999999

【氏名又は名称】

横浜ゴム株式会社

【住所又は居所】

東京都港区新橋5丁目36番11号

Inventors

(72)【発明者】

【氏名】

福島 幸夫

【住所又は居所】

東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内

(72)【発明者】

【氏名】

中村 富久

【住所又は居所】

東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内

(72)【発明者】

【氏名】

藤田 猛

【住所又は居所】

東京都港区浜松町2丁目4番1号 宇宙開発事業団内

(72)【発明者】

【氏名】

丹羽 宣治

【住所又は居所】

岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内

[Address]

Hyogo Prefecture Kobe City Chuo-ku Higashi Kawasaki-cho
3-1-1

(73) [Patent Rights Holder]

[Identification Number]

999999999

[Name]

THE YOKOHAMA RUBBER CO. LTD. (DB
69-056-5601)

[Address]

Tokyo Prefecture Minato-ku Shimbashi 5-Chome 36-11

(72) [Inventor]

[Name]

Fukushima Yukio

[Address]

Inside of Tokyo Prefecture Minato-ku Hamamatsu-cho
2-Chome 4-1 NASDA

(72) [Inventor]

[Name]

Nakamura Tomihisa

[Address]

Inside of Tokyo Prefecture Minato-ku Hamamatsu-cho
2-Chome 4-1 NASDA

(72) [Inventor]

[Name]

Fujita Takeshi

[Address]

Inside of Tokyo Prefecture Minato-ku Hamamatsu-cho
2-Chome 4-1 NASDA

(72) [Inventor]

[Name]

Tanba Nobuharu

[Address]

Inside of Gifu Prefecture Kakamigahara City Kawasaki-cho 1
Kawasaki Heavy Industries Ltd. (DB 69-053-5661) Gifu
Works

JP2990534B2

1999-12-13

(72)【発明者】

【氏名】

元山 近思

【住所又は居所】

岐阜県各務原市川崎町1番地 川崎重工業株式会社岐阜工場内

(72) [Inventor]

[Name]

Original crest Chikashi

[Address]

Inside of Gifu Prefecture Kakamigahara City Kawasaki-cho 1
Kawasaki Heavy Industries Ltd. (DB 69-053-5661) Gifu
Works

(72)【発明者】

【氏名】

染谷 佳昭

【住所又は居所】

神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社
平塚製造所内

(72) [Inventor]

[Name]

Someya Yoshiaki

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Hiratsuka City Oiwake 2- 1
The Yokohama Rubber Co. Ltd. (DB 69-056-5601)
Hiratsuka Works

(72)【発明者】

【氏名】

小杉 周義

【住所又は居所】

神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社
平塚製造所内

(72) [Inventor]

[Name]

Kosugi Chikayoshi

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Hiratsuka City Oiwake 2- 1
The Yokohama Rubber Co. Ltd. (DB 69-056-5601)
Hiratsuka Works

(72)【発明者】

【氏名】

藤原 勇

【住所又は居所】

神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社
平塚製造所内

(72) [Inventor]

[Name]

Fujiwara Isamu

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Hiratsuka City Oiwake 2- 1
The Yokohama Rubber Co. Ltd. (DB 69-056-5601)
Hiratsuka Works

(72)【発明者】

【氏名】

川端 英一

【住所又は居所】

神奈川県平塚市追分2-1 横浜ゴム株式会社
平塚製造所内

(72) [Inventor]

[Name]

Kawabata Eiichi

[Address]

Inside of Kanagawa Prefecture Hiratsuka City Oiwake 2- 1
The Yokohama Rubber Co. Ltd. (DB 69-056-5601)
Hiratsuka Works

Agents

(74)【代理人】

【弁理士】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

【氏名又は名称】

小川 信一（外2名）

【審査官】

宮坂 初男

Claims

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

室温硬化性の縮合型ポリシロキサン重合体 I に対し、硼珪酸シリカからなるマイクロバルーン A とフェノール樹脂からなるマイクロバルーン B との混合比 A/B が重量比で 50/50~100/0 であるマイクロバルーン II を、前記縮合型ポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II との混合比 I/II が重量比で 25/75~75/25 になるように配合すると共に、酸化アンチモン C とリン酸エステル系化合物 D とからなる無機化合物 III を、前記縮合型ポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン混合物 II との和(I+II)100 重量部当たり 3~50 重量部の範囲で配合した軽量断熱性ゴム組成物。

Specification

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は接着性、施工性、機械特性に優れ、加熱減量が少なく、形状保持性に優れた軽量断熱性ゴム組成物に関する。

〔従来の技術〕

航空機や宇宙用ロケット等の航空宇宙機器が高速で飛翔するとき、空気等との摩擦によって生じる空力加熱やこれら航空宇宙機器のエンジン周りの熱から機体本体とペイロードを保護し、機体各部の温度を適切な値にするため各種多様な断熱材が使用されている。

このような断熱材として、たとえば、コルクにフェノール樹脂を含浸したシート状断熱材とか、付加型シリコーンゴムにフェノール樹脂からなるマイクロバルーン(以下、フェノールバルーンと略す)及び/又はガラスからなるマイクロバルーン(以下、ガラスバルーンと略す)を混合した断熱性組成物からなる断熱材が知られている。

しかしながら、前者は、接着剤を用いて機体に貼り付けなければならず、真空バッグ等の加圧

[Name]

Ogawa Shinichi (2 others)

[Examiner]

Miyazaka Hatsuo

(57)[Claim(s)]

[Claim 1]

Vis-a-vis condensation type polysiloxane polymer I of room temperature curing, proportion A/B of microballoon A which consists of borosilicate silica and microballoon B which consists of phenolic resin being weight ratio, as 50/50 - 100/0 microballoon II which is combined, proportion I/II of aforementioned condensation type polysiloxane polymer I and microballoon II being weight ratio, in order to become 25/75 - 75/25, inorganic compound III which consists of antimony oxide C and the phosphate ester-based compound D, light weight insulating ability rubber composition, which is combined in range of sum total (I+II) per 100 parts by weight 3~50 parts by weight of the aforementioned condensation type polysiloxane polymer I and microballoon mixture II

[Description of the Invention]

{Industrial Area of Application }

this invention is superior in adhesiveness, fabricability, mechanical property, it regards light weight insulating ability rubber composition where the weight reduction on heating is little, is superior in shape retention.

[Prior Art]

airplane and space application rocket or other aerospace equipment being high speed, when flight doing, the chassis main body and payload are protected from heat of engine surroundings of aerodynamic heating and these aerospace equipment which it occurs in friction with air etc, in order to designate temperature of chassis section as appropriate value, various diverse thermal insulating material are used.

As this kind of thermal insulating material, sheet thermal insulating material which impregnates phenolic resin in the for example cork, thermal insulating material which consists of insulating ability composition which mixes microballoon (Below, glass balloon you abbreviate.) which consists of microballoon (TRANSLATION STALLEDphenol balloon) and/or glass which consists of phenolic resin in addition type silicone rubber is known.

But, you must stick former, to chassis making use of adhesive, vacuum bag or other compressed facility and oven

設備や接着剤を硬化させるオープン等の加熱設備が必要であると共に、作業工数が多くなって施工が煩雑になっていた。

また、熱伝導率が高いので厚くしなければ十分な断熱効果が得られないため、機体の重量が増大するという欠点があった。

一方、後者の組成物も接着性が悪く、他種の接着剤を併用する必要があるため、同様に施工性が悪く、接着剤により断熱材が厚くなるため全体として重量が増加するという欠点があった。

さらに前記航空宇宙機器の機体に施工される断熱材には、前述の接着性、施工性、軽量性、断熱性に加えて、空力加熱を受けた場合の加熱減量が少なく、形状保持性に優れていること、空力加熱のような熱衝撃、航空宇宙機器が分離する際の荷重衝撃並びに被施工体の組立時の大変形等によって、施工部分からクラックが発生したり、剥離したりする危険がなく、機械特性、特に高温における機械特性と可撓性に優れていることが必要である。

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、高度の断熱性を必要とする航空宇宙機器の機体等の被施工体に対し、接着剤を使用しないで施工できる優れた接着性と施工性を有する軽量断熱性ゴム組成物(以下、ゴム組成物という)を提供するにある。

他の目的は、優れた形状保持性を有し、熱衝撃、荷重衝撃、大変形等により施工部分からクラックや剥離が生ずることのない機械特性と可撓性に優れたゴム組成物を提供するにある。

【課題を解決するための手段】

このような本発明の目的は、室温硬化性の縮合型ポリシロキサン重合体 I に対し、硼珪酸シリカからなるマイクロバルーン A とフェノール樹脂からなるマイクロバルーン B との混合比 A/B が重量比で 50/50~100/0 であるマイクロバルーン II を、前記縮合型ポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II との混合比 I/II が重量比で 25/75~75/25 になるように配合すると共に、酸化アンチモン C とリン酸エステル系化合物 D とからなる無機化合物 III を、前記縮合型ポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン混合物 II との和

or other heating facility which hardens adhesive are necessary and also, number of fabrication steps becoming many, operation had become troublesome.

In addition, because thermal conductivity is high, if it does not make thick, because sufficient thermal insulation effect is not acquired, there was a deficiency that weight of chassis increases.

On one hand, composition of the latter adhesiveness is bad, because it is necessary to jointly use adhesive of other kind, fabricability is bad in same way, thermal insulating material becomes thick, because depending upon the adhesive, there was a deficiency that weight increases as entirely.

Furthermore, weight reduction on heating when aerodynamic heating is received in addition to aforementioned adhesiveness, fabricability, lightness, insulating ability, is little in thermal insulating material which is operated in chassis of aforementioned aerospace equipment, is superior in the shape retention, when thermal shock, aerospace equipment like aerodynamic heating separates, crack occurs, from operation portion with such as load impact and large deformation when assembling suffering operation body, There is not a hazard which peels off, it is superior in mechanical property and flexibility in mechanical property, especially high temperature, it is necessary.

【Problems That Invention Seeks to Solve】

Without using adhesive vis-a-vis chassis or other suffering operation body of aerospace equipment which needs high-level insulating ability, it can operate the objective of this invention, it is to offer light weight insulating ability rubber composition (Below, you call rubber composition) which possesses the adhesiveness and fabricability which are superior.

Other objective has shape retention which is superior, it is to offer the rubber composition which is superior in mechanical property and flexibility which do not have times when crack or delamination occurs from operation portion due to the thermal shock, load impact, large deformation etc.

【means in order to solve problem】

As for objective of this kind of this invention, proportion A/B of microballoon A which consists of borosilicate silica vis-a-vis condensation type polysiloxane polymer I of room temperature curing, and microballoon B which consists of phenolic resin being weight ratio, as 50/50 - 100/0 the microballoon II which is combined, proportion I/II of aforementioned condensation type polysiloxane polymer I and microballoon II being weight ratio, in order to become 25/75 - 75/25, inorganic compound III which consists of antimony oxide C and phosphate ester-based compound D, In order to become range of sum total (I+II) per 100 parts by weight

(I+II)100 重量部当たり 3~50 重量部の範囲になるように配合したゴム組成物によって達成することができる。

本発明のゴム組成物において、室温で硬化する縮合型ポリシロキサン重合体(以下、ポリシロキサン重合体と略す)I は、マイクロバルーン II の接合剤であるのみならず、本発明のゴム組成物を、他の接着剤と併用しなくても金属、繊維強化プラスチック(FRP)等の非金属からなる被施工体に対して良好な接着性を示すものとなる。

また、ポリシロキサン重合体 I は、本発明のゴム組成物の機械特性と可撓性を向上させ、前述した大変形、熱衝撃、衝撃荷重によって施工部分からクラックや剥離が発生し難いようにする。

しかもこのポリシロキサン重合体 I は、本発明のゴム組成物に対し、室温で硬化させても高温で硬化させた場合と変わらない優れた接着性を付与する。

上述のような作用効果を有するポリシロキサン重合体 I としては、I 液型または二液型で、室温で硬化可能なジオルガノポリシロキサン直鎖状重合体が好ましく使用される。

このようなジオルガノポリシロキサン直鎖状重合体の例としては、末端にアルコキシ基やアセトキシ基を有し、空気中の水分と反応して硬化可能なもの又は水酸基やアルキル基、アルコキシシラン基等の多官能基を有し、末端の前記水酸基と多官能基とが錫、白金などの有機系金属塩で縮合するもの等があるが、これらに限定されるものではない。

本発明のゴム組成物において、マイクロバルーン II は、硼珪酸シリカからなるマイクロバルーン(以下、シリカバルーンという)A を主成分とし、必要によりフェノールバルーン B が併用される構成からなり、ゴム組成物に対して前述した航空宇宙機器の飛翔時の空力加熱から機体を保護する優れた断熱性を付与する。

シリカバルーン A は硼珪酸シリカが中空状に粒状体を構成したものであって、加熱減量が小さく、優れた耐熱性、断熱性、形状保持性を有するため、厚くしなくても本発明のゴム組成物に高度の耐熱性、断熱性並びに形状保持性を付与する。

3~50 parts by weight of theaforementioned condensation type polysiloxane polymer I and microballoon mixture II, it can achieve with rubber composition which is combined.

In rubber composition of this invention, condensation type polysiloxane polymer (Below, polysiloxane polymer you abbreviate.) I which is hardened with room temperature is adhesive of microballoon II, furthermore, not jointly using rubber composition of this invention, with other adhesive, it becomes somethingwhich shows satisfactory adhesiveness vis-a-vis suffering operationbody which consists of metal、fiber reinforced plastic (FRP) or other nonmetal.

In addition, polysiloxane polymer I with mechanical property of rubber composition of this invention and large deformation、thermal shock、impact load which improving, mentions earlier flexibility crack or delamination thatries is difficult to occur from operation portion.

Furthermore adhesiveness where this polysiloxane polymer I hardening with room temperature vis-a-vis rubber composition of this invention, is not different from case whereit hardens with high temperature and is superior is granted.

With Iliquid type or two-liquid type, curable diorgano polysiloxane linear polymer isdesirably used with room temperature as polysiloxane polymer I which possesses acting effect an above-mentioned way.

As example of this kind of diorgano polysiloxane linear polymer, it possesses the alkoxy group and acetoxy group in terminal, reacts with moisture in air and possesses curable ones or hydroxy group and alkyl group, alkoxysilane group or other polyfunctional group, a aforementioned hydroxy group of terminal and polyfunctional group is tin, platinum or other organic type metal salt and some etc which arecondensed there is, but it is not something which is limited in these.

In rubber composition of this invention, microballoon II designates microballoon (Below, you call silica balloon) A which consists of borosilicate silica as main component, consists of configuration where phenol balloon B is jointly used in accordance with necessary chassis isprotected grants insulating ability which is superior from aerodynamic heatingat time of flight of aerospace equipment which is mentioned earliervis-a-vis rubber composition.

In order to possess heat resistance、insulating ability、shape retention to which as for silica balloon A borosilicate silica being something which grain configuration is done in hollow, the weight reduction on heating is small, is superior, not making thick, high-level heat resistance、insulating ability and shape retention are granted to rubber composition of this invention.

このシリカバルーンの形状、物理特性としては、ゴム組成物中に均一に混合でき、その機械特性を損なわないものであればよく、好ましくは最大径 125μ 、最小径 44μ 、平均粒子径 $70\mu \sim 90\mu$ 、嵩密度 $0.14 \sim 0.16\text{g/cm}^3$ 、真密度 $0.20 \sim 0.30\text{g/cm}^3$ であるものがよい。

一方、フェノールバルーン B は、中空粒状体であることによって密度が小さく、かつ熱制御性を有する。

すなわち、空力加熱により炭化する時、炭化水素やその他の気体を発生し、その潜熱で熱エネルギーを吸収する性質を有している。

したがって、本発明のゴム組成物を軽量化すると共に熱制御性を付与することができる。

このようなフェノールバルーン B の代表例としては、フェノールホルムアルデヒド縮合物を素材とするものが好ましく、また、形状及び物理特性として最大径 120μ 、最小径 5μ 、平均粒子径 $35 \sim 48\mu$ 、嵩密度 $0.10 \sim 0.15\text{g/cm}^3$ 、真密度 $0.21 \sim 0.35\text{g/cm}^3$ であることが好ましい。

本発明のゴム組成物には、上記フェノールバルーン B が配合されている方が望ましいが、配合する場合は、マイクロバルーン II を構成するシリカバルーン A とフェノールバルーン B との混合比 A/B は重量比で $50/50 \sim 100/0$ の範囲となるようとする。

この混合比 A/B が $50/50$ 未満では、本発明のゴム組成物にシリカバルーン A に基づく耐熱性、断熱性並びに形状保持性を十分に付与できない。

以上説明したポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II とは、その混合比 I/II が重量比で $25/75 \sim 75/25$ の範囲で混合されて、本発明のゴム組成物を構成する。

この混合比 I/II が $25/75$ 未満では、本発明のゴム組成物は、ポリシロキサン重合体 I に基づく接着性、施工性、機械特性、可撓性が十分に発揮されなくなる。

他方、混合比 I/II が $75/25$ を超えると、マイクロバルーン II に基づく断熱性を十分に付与するところが難しくなる。

さらに本発明のゴム組成物において、酸化アンチモン C とリン酸エステル系化合物 D とからなる無機化合物 III は、ゴム組成物の加熱減量を小さくし、形状保持性をより一層向上させるように

As configuration、physical property of this silica balloon, be able to mix to uniform in rubber composition, if it should have been something which does not impair mechanical property, the preferably maximum diameter 125μ , minimum diameter 44μ and average particle diameter $70\mu \sim 90\mu$, those which are a bulk density $0.14 \sim 0.16\text{g/cm}^3$, density $0.20 \sim 0.30\text{g/cm}^3$ are good.

On one hand, phenol balloon B is hollow grain, density is small due to, at same time possesses thermal control characteristic.

When carbonizing doing with namely, aerodynamic heating, hydrocarbon and the other gas are generated, property which absorbs thermal energy with the latent heat has possessed.

Therefore, as rubber composition of this invention weight reduction is done, thermal control characteristic can be granted.

As representative example of this kind of phenol balloon B, those which designate phenol formaldehyde condensate as material are desirable, in addition, maximum diameter 120μ , minimum diameter 5μ and average particle diameter $35 \sim 48\mu$, it is a bulk density $0.10 \sim 0.15\text{g/cm}^3$, density $0.21 \sim 0.35\text{g/cm}^3$ as configuration and physical property, are desirable.

One where above-mentioned phenol balloon B is combined is desirable in rubber composition of this invention, but when it combines, try proportion A/B of the silica balloon A and phenol balloon B which microballoon II configuration are done to become range $50/50 \sim 100/0$ with weight ratio.

This proportion A/B under $50/50$, cannot grant heat resistance, insulating ability and shape retention which are based on silica balloon A in rubber composition of this invention to fully.

Above polysiloxane polymer I and microballoon II which are explained, proportion I/II being the weight ratio, range $25/75 \sim 75/25$ to being mixed, configuration it does rubber composition of this invention.

This proportion I/II stops being shown under $25/75$, as for rubber composition of the this invention, adhesiveness, fabricability, mechanical property, flexibility which is based on polysiloxane polymer I in fully.

When other, proportion I/II exceeds $75/25$, insulating ability which is based on microballoon II is granted to fully becomes difficult.

Furthermore inorganic compound III which consists of antimony oxide C and phosphate ester-based compound D in the rubber composition of this invention, makes weight reduction on heating of rubber composition small, further tries

する。

この無機化合物 III はポリシロキサン重合体 I とマイクロバルーン II との和(I+II)100 重量部当たり 3~50 重量部の範囲となるように配合する。

この無機化合物 III の量が 3 重量部未満では、本発明のゴム組成物の加熱減量を低減し、形状保持性を十分に向上させることができない。

また、50 重量部を超えると重量が増大し、宇宙航空機等の推進システムの負担を低減できなくなる。

なお、この酸化アンチモン C とリン酸エステル系化合物 D との混合比 C/D は特に限定されるものではないが、ゴム組成物の密度を低い水準に維持する上では、前記混合比 C/D は重量比で 20/80~40/60 の範囲にすることが望ましい。

また、本発明のゴム組成物には、ウィスカーやチップドファイバー、ビーズ等の各種補強材、充填剤、エロジル、ペントナイト等のタレ止め剤等を使用目的または用途に応じて適宜配合することができる。

このような本発明のゴム組成物を施工するには、溶剤で希釈し、スプレー塗装により施工することができる。

また、キャスティングやコテ塗りによっても施工可能であり、スプレー設備がなくても施工することができる。

さらに室温で硬化するので、オーブン等の加熱設備を使用することなく施工できる。

ゴム組成物を希釈するための溶剤としては、例えば、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサン、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチル、酢酸イソブチル、トルエン、キシレン、メチレンジクロライド、トリクロロエタン、n-ヘキサン、シクロヘキサン、エチレンジリコールモノメチルエーテル等を挙げることができるが、これらに限定されるものではない。

これらの溶剤は単一または少なくとも 2 種類を混合して使用することができる。

本発明のゴム組成物が施工される被施工体としては、主として航空機やロケットフェアリングなどの航空宇宙機器であるが、その外に各種の加熱炉、オーブンなどの電気的ヒーター、建材など、これらに限定されることなく、幅広く適用することができる。

shape retention to improve.

In order to become range of sum total (I+II) per 100 parts by weight 3~50 parts by weight of polysiloxane polymer I and microballoon II, it combines this inorganic compound III.

Quantity of this inorganic compound III under 3 parts by weight, decreases weight reduction on heating of the rubber composition of this invention, shape retention improves is difficult to the fully.

In addition, when it exceeds 50 parts by weight, weight to increase, cannot decrease burden of space airplane or other advancing system and becomes.

Furthermore, proportion C/D of this antimony oxide C and phosphate ester-based compound D is not something which especially is limited. density of rubber composition when maintaining in low level, with the weight ratio it puts aforementioned proportion C/D in range 20/80 - 40/60, it is undesirable.

In addition, whisker, chopped fiber, beads or other various reinforcement, filler, Aerosil, bentonite (DANA 71.3.1a.1-2) or other antistrip agent etc can be combined appropriately in rubber composition of this invention according to use objective or the application.

rubber composition of this kind of this invention is operated, it can dilute with the solvent, it can operate with spray coating.

In addition, being operation possible even with casting and the trowel painting, there not being a spray facility, it can operate.

Furthermore because it hardens with room temperature, it can operate without using oven or other heating facility.

for example acetone, methyl ethyl ketone, methyl isobutyl ketone, cyclohexanone, methyl acetate, ethyl acetate, butyl acetate, isobutyl acetate, toluene, xylene, methylene dichloride, trichloroethane, n-hexane, cyclohexane, ethylene glycol monomethyl ether etc can be listed as solvent in order to dilute rubber composition, but it is not something which is limited in these.

Mixing single or at least 2 kinds, you can use these solvent.

It is an airplane and a rocket フェアリング or other aerospace equipment as suffering operation body where rubber composition of this invention is operated, mainly the widely it can apply, but without, such as various furnace, oven or other electrical heater, building material being limited in these outside that.

〔実施例〕

第1表に示した配合組成を有する2種類のゴム組成物を作製した。

{Working Example }

rubber composition of 2 kinds which possess blend composition which is shown in the Table 1 was produced.

第1表

配合成分	実施例1	実施例2
ポリシロキサン重合体 I 硬化剤 硬化促進剤	100 10 0.3	100 10 0.3
シリカバルーン A フェノールバルーン B 酸化アンチモン C リン酸エステル系化合物 D ガラスチョップ	120 — 10 10 —	110 10 10 10 6

第1表中、ポリシロキサン重合体 I は信越化学工業(株)製の硬化剤 CAT1402T と硬化促進剤

In Table 1, as for polysiloxane polymer I Shin-Etsu Chemical Co. Ltd. (DB 69-057-0064) make curing agent CAT1402T and curing promoter

KBE903 を配合した縮合型オルガノポリシロキサン KE1402L

condensation type organopolysiloxane KE1402L which combines KBE903

シリカバルーン A は日本シリカ(株)製のシリカバルーン SI

As for silica balloon A Nippon Silica Industrial Co. Ltd. (DB 69-081-8984) make silica balloon SI

フェノールバルーン B は UCC 社製の BJO-0930

As for phenol balloon B BJO-0930 of UCCsupplied

酸化アンチモン C は日産化学工業(株)製の 5 酸化アンチモン

As for antimony oxide C Nissan Chemical Industries, Ltd. (DB 69-054-4069) make antimony pentoxide

リン酸エステル系化合物 D は第一工業製薬(株)製の "ピロガード SR-270" である。

phosphate ester-based compound D Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co. Ltd. (DB 69-055-7798) make is "Pyrogard SR-270".

一方、比較のため、主剤 100 重量部、硬化剤 10 重量部促進剤 2 重量部からなる付加型ポリシロキサン重合体 100 重量部に対して、前記シリカバルーン SI110 重量部、フェノールバルーン BJO-0930 10 重量部、ガラスチョップ 6 重量部を配合したゴム組成物を作成した。

On one hand, for comparing, rubber composition which combines theaforementioned silica balloon SI110 parts by weight, phenol balloon BJO-0930 10 parts by weight, chopped glass 6 parts by weight vis-a-vis addition type polysiloxane polymer 100 parts by weight which consists of primary agent 100 parts by weight, curing agent 10 parts by weight promoter 2 parts by weight, was drawn up.

この場合、実施例 1 及び 2 のゴム組成物はメチルエチルケトンを用いて希釈し、ビンクス (Binks)7E2 スプレー缶を用いてアルミ板上に 3mm の厚さに塗布し、室温(24 deg C)で 72 時間加熱して硬化させることにより施工した。

In this case, it diluted rubber composition of Working Example 1 and 2 making use of the methylethyl ketone, on aluminum sheet application it did in thickness of 3 mm bottle kus (Bi nks) making use of 7 E2 spray gun, 72 hours heated with room temperature (24 deg C) and it operated by hardening.

また、比較例のゴム組成物は溶剤で希釈困難なため、キャスティング(またはコテ塗り)により、同様にアルミ板上に 3mm の厚さに塗布し、50

In addition, rubber composition of Comparative Example because it is dilution difficultwith solvent, on aluminum sheet application did in same way in the thickness of 3 mm with

deg C で 8 時間(加熱設備としてオーブンを用いて)、加熱硬化させることにより施工した。

実施例 1 及び 2 のゴム組成物は、比較例のゴム組成物に比べて施工性に優れていた。

これらの断熱材の密度(g/cm^3)、80 deg C における熱伝導率($\text{w/m}, \text{k}$)、室温(24 deg C)と 200 deg C における引張強さ(Kgf/cm^2)および室温(24 deg C)と 200 deg C におけるフラットワイズ接着強さ(Kgf/cm^2)を測定した。

また、加熱試験を行った。

結果を第 2 表に示した。

密度、熱伝導率、引張強さ、フラットワイズ接着強さおよび加熱試験は、下記の方法により測定した。

密度:ASTM D792 に規定されている方法に準じて測定した。

熱伝導率:JIS-A-1412 に規定されている方法に準じて測定した。

引張強さ:ASTM D638 に規定されている方法に準じて測定した。

フラットワイズ接着強さ:米国ミリタリースタンドード(MIL-STD)401 に規定されている方法に準じて測定した。

加熱試験:ガスバーナーで加熱し、表面温度を 500 deg C に調整する。

500 deg C で 5 分間加熱したときの外観を観察した。

casting (Or trowel painting), operated 8 -hour (As heating facility oven using), by thermosetting doing with 50 deg C.

rubber composition of Working Example 1 and 2 was superior in fabricability in comparison with rubber composition of Comparative Example.

density of these thermal insulating material (g/cm^3), thermal conductivity in 80 deg C ($\text{w/m}, \text{k}$), room temperature (24 deg C) with tensile strength in 200 deg C (kgf/cm^2) and room temperature (24 deg C) with flat width adhesive strength (kgf/cm^2) in 200 deg C was measured.

In addition, heat test was done.

Result was shown in Table 2.

It measured density、thermal conductivity、tensile strength、flat width adhesive strength and heat test, due to below-mentioned method .

It measured according to method which is stipulated in density: ASTM D792.

It measured according to method which is stipulated in thermal conductivity: JIS-A-1412.

It measured according to method which is stipulated in tensile strength: ASTM D638.

It measured flat width adhesive strength: United States milli タ lease tongue ダード (MIL-ST D) according to method which is stipulated in 401.

It heats with heat test: gas burner, adjusts surface temperature 500 deg C.

When 5 min heating with 500 deg C, external appearance was observed.

第 2 表

		実施例 1	実施例 2	比較例
密度 (g/cm ³)	0.34	0.33	0.33	
熱伝導率 (W/m, k) 80°C	0.101	0.102	0.107	
引張強さ (Kgf/cm ²)	24°C 200°C	5.6 4.9	5.7 4.8	5.5 4.6
フラットワイズ接着強さ (Kgf/cm ²)	24°C 200°C	5.8 3.0	6.2 2.9	1.0 剥離
加熱試験		亀裂なし		表面に亀裂を生じし灰化し脆い

第 2 表から、本発明のゴム組成物は比較例に比べて、室温並びに 200 deg C の高温における引張強さとフラットワイズ接着強さがいずれも大きい。

しかも熱伝導率が小さく、加熱試験により比較例では亀裂を生じ、灰化して脆くなっていたのに対し、実施例 1 及び 2 はいずれも亀裂を生ずることがなかった。

〔発明の効果〕

本発明のゴム組成物は、縮合型ポリシロキサン重合体 I が優れた接着性を有するため、他の接着剤を併用しなくても施工することができる。

しかも室温で硬化させても高温で硬化させた場合と変わらない優れた接着性を有するため、加圧設備や加熱設備を使用しないで施工することができる。

また、溶剤で希釈できるためスプレーコーティングにより施工することができる。

さらに優れた機械特性、可撓性を有しているから、大変形、熱衝撃、衝撃荷重等により施工部分からクラックや剥離が生じることがない。

他方、マイクロバルーン II として、軽量で断熱性と形状保持性に優れたシリカバルーン A を配合したから、厚くしなくとも断熱性と形状保持性を与えることができる。

From Table 2, as for rubber composition of this invention tensile strength and flat width adhesive strength in high temperature of room temperature and 200 deg C in comparison with Comparative Example, in each case are large.

Furthermore thermal conductivity is small, with Comparative Example causes crack due to the heat test, ashing does and Working Example 1 and 2 in each case causes crack, vis-a-vis having become brittle, was not.

{Effect of Invention }

rubber composition of this invention in order to possess adhesiveness where condensation type polysiloxane polymer I is superior, not jointly using other adhesive, it can operate.

Furthermore hardening with room temperature, in order to possess adhesiveness which is not different from case where it hardens with high temperature and is superior, without using compressed facility and heating facility, it can operate.

In addition, because it can dilute with solvent, it can operate with spray coating .

Furthermore because it has possessed mechanical property, flexibility which is superior, the crack or delamination occurs from operation portion, due to large deformation, thermal shock, impact load etc is not.

As other, microballoon II, because silica balloon A which in light weight is superior in the insulating ability and shape retention was combined, not making thick, it gives insulating ability and shape retention, it is possible .

さらにこのシリカバルーン A にフェノールバルーン B を併用した場合は、より一層軽量にすることができる、しかも熱制御性を付与することができる。

さらに無機化合物 III として酸化アンチモン C とリン酸エster系化合物 D との混合物を配合したので、ゴム組成物の加熱減量をより一層少なくし、形状保持性を大幅に向上することができる。

Furthermore case phenol balloon B is jointly used to this silica balloon A, it designates as further light weight, it to be possible, furthermore thermal control characteristic can be granted.

Furthermore because mixture of antimony oxide C and phosphate ester-based compound D was combined as inorganic compound III, it decreases weight reduction on heating of rubber composition further, shape retention greatly can improve.